Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez
Facultad de Artes y Ciencias
Departamento de Psicología

NEUROCIENCIA Y CONDUCTA

Tatiana C. Pinto Beltrán, estudiante de PhD.

PSIC 3001: Principios de la Psicología I

Semestre: Agosto-Diciembre, 2025-2026

NEURONAS

CELÚLAS ESPECIALIZADAS

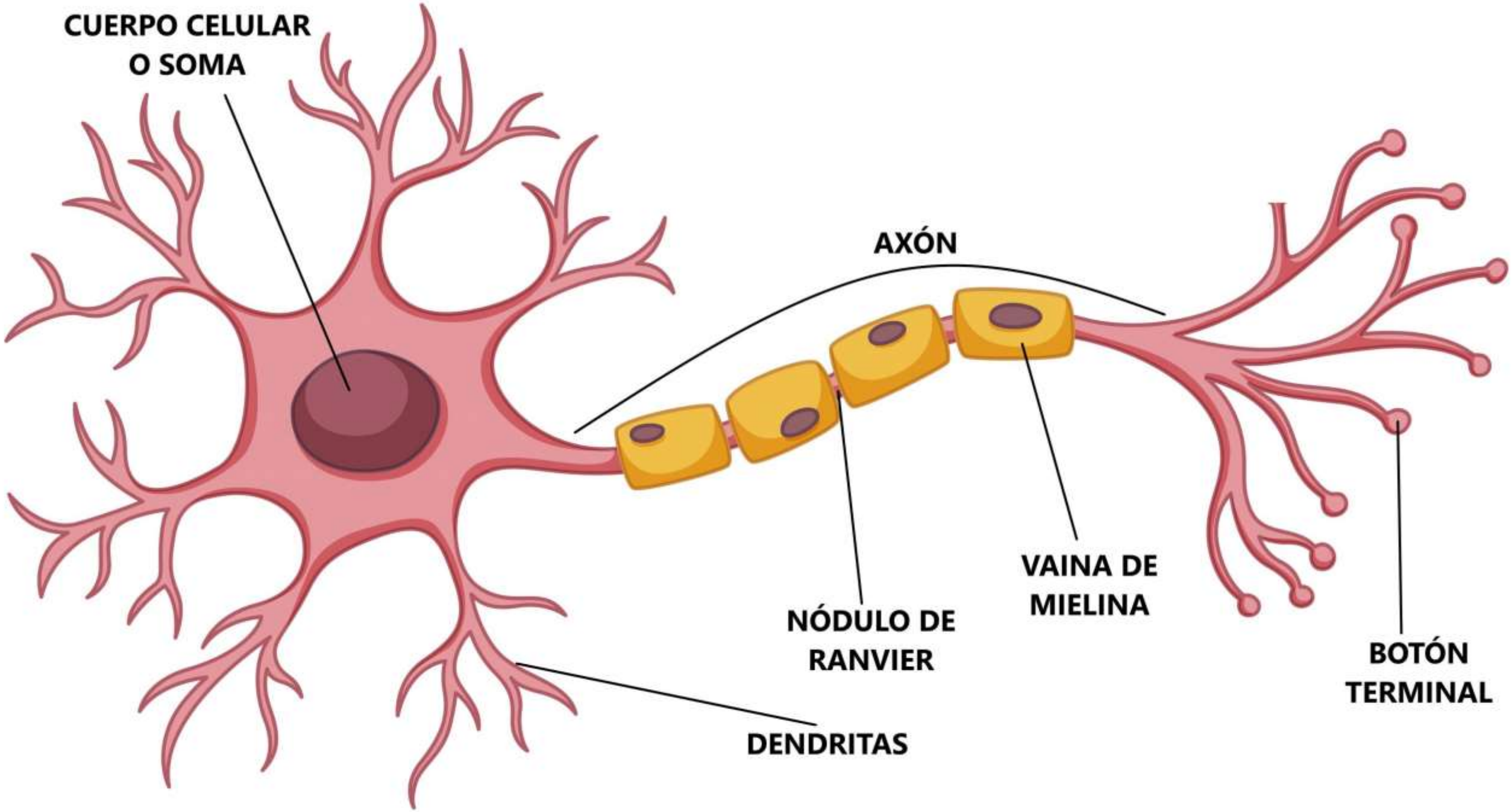
ELEMENTO BÁSICO DEL SISTEMA NERVIOSO

RECIBEN Y ENVÍAN MENSAJES EN EL SISTEMA NERVIOSO

CERCA DE UN TRILLÓN EN NUESTRO CUERPO

CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN CON OTRAS CÉLULAS

TRANSMITIR INFORMACIÓN A DISTANCIAS RELATIVAMENTE LARGAS


CUERPO CELULAR
O SOMA
AXÓN
NÓDULO DE
RANVIER
VAINA DE
MIELINA
BOTÓN
TERMINAL
DENDRITAS

NEURONAS Y SUS PARTES

Al igual que la mayoría de las células del cuerpo, las neuronas poseen un **cuerpo celular** que contiene un núcleo. *El núcleo incorpora el material hereditario que determina cómo funcionará la célula.*

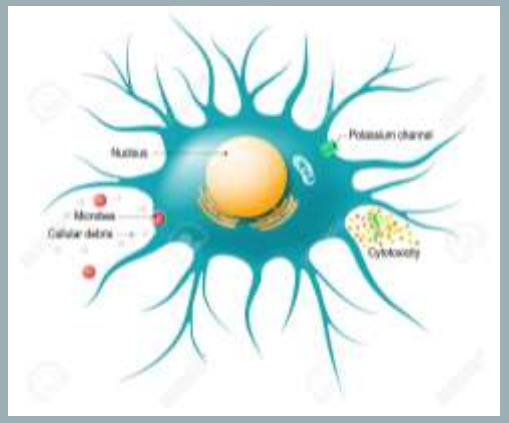
- **Dendritas:** son la parte de la neurona que recibe mensajes de otras neuronas.
- **Axón:** transporta los mensajes recibidos por las dendritas hacia otras neuronas. Los axones terminan en pequeñas protuberancias llamadas
- **Botones terminales:** envían mensajes a otras neuronas.

- Los mensajes que viajan a través de una neurona son de naturaleza eléctrica, esos mensajes eléctricos, o impulsos, generalmente se desplazan a través de las neuronas en una sola dirección
- *Los impulsos siguen una ruta que comienza en las dendritas, continúa en el cuerpo celular y finalmente se dirige a lo largo de la extensión tubular, el axón, hacia las neuronas adyacentes.*

Para evitar que los mensajes produzcan un cortocircuito entre sí, los axones deben estar aislados de alguna manera). La mayoría de los axones están aislados por una ***vaina de mielina****, una cubierta protectora de grasa y proteína que se enrolla alrededor del axón.*

La vaina de mielina también sirve para aumentar la velocidad con la que los impulsos eléctricos viajan a través de los axones.

CELULAS GLIALES



Rol en trastornos psicológicos como desorden de depresión y la esquizofrenia

Depresión – menos células gliales en ciertas áreas del cerebro

Esquizofrenia – más células gliales en ciertas partes del cerebro

Las células gliales separan, dan soporte y aíslan las neuronas una de la otra.

- Conforman 90 porciento del cerebro.

Funciones:

- Nutrir a las neuronas
- Limpiar los remanentes de las neuronas que mueren
- Facilitan la comunicación entre las neuronas y otras células gliales
- Aislador a las neuronas
- Involucradas en aprendizaje y memoria

¿CÓMO DISPARAN LAS NEURONAS?

Las neuronas **disparan** es decir, transmiten un impulso eléctrico a lo largo del axón o no disparan.

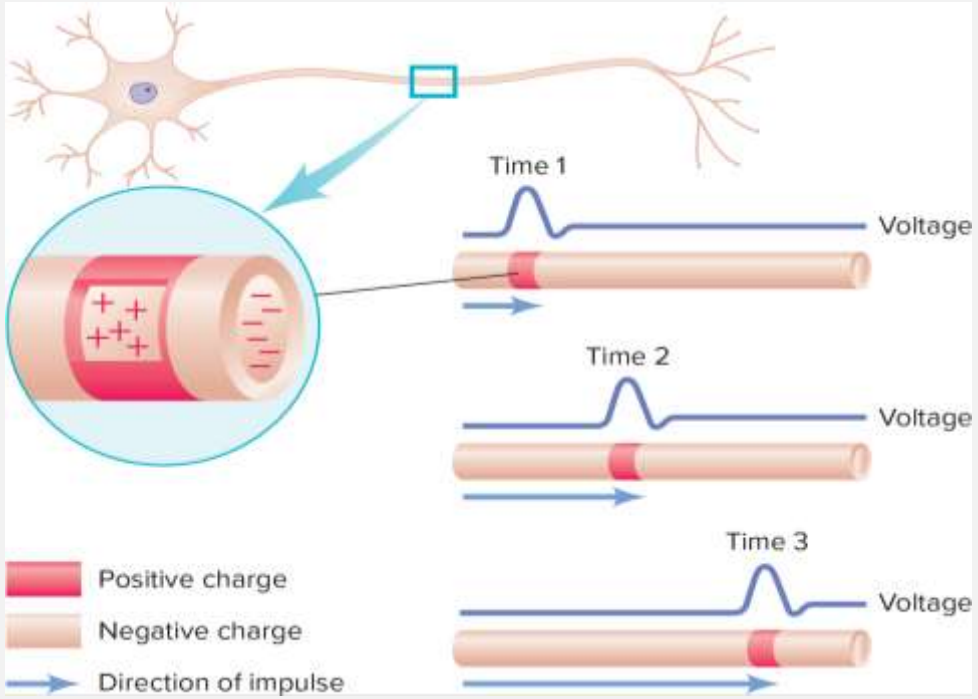
Ley del todo o nada: están encendidas o apagadas, sin nada entre el estado "on" y el estado "off"

Estado se reposo = 70 milivoltios

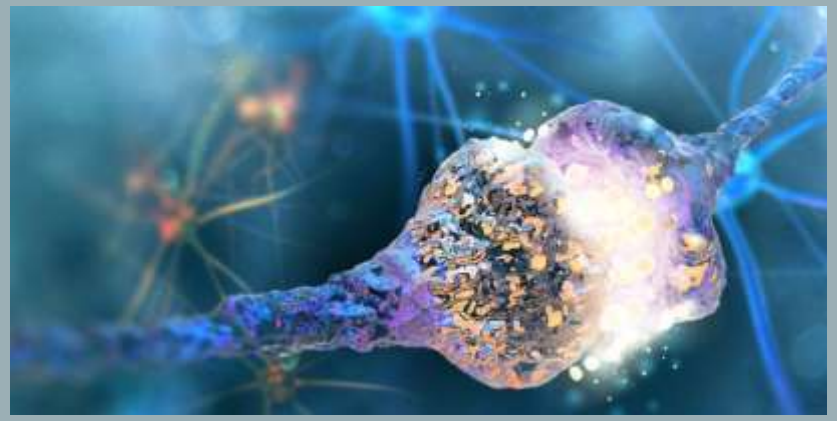
Cuando llega un mensaje a una neurona, las compuertas de la membrana celular se abren brevemente para permitir que iones cargados positivamente entren a velocidades de hasta **100 millones de iones por segundo**.

POTENCIAL DE ACCIÓN

La célula recibe un estímulo que causa un cambio en el potencial de membrana. Si este cambio alcanza un nivel de umbral suficiente, se desencadena un ***potencial de acción (trasmisión de información).***



¿DONDE SE UNEN LAS NEURONAS?



La **sinapsis** es el espacio entre dos neuronas donde el axón de una neurona emisora se comunica con las dendritas de una neurona receptora mediante **mensajes químicos**. La mayor de parte de las sinapsis son de tipo químico, es decir, utilizan moléculas llamadas neurotransmisores para comunicarse entre sí.

Neurotransmisores: sustancias químicas que se encargan de la transmisión de las señales desde una neurona hasta la siguiente a través de las sinapsis.

https://www.youtube.com/watch?v=1i8TrKksyv4

REPASO DE LA NEURONA

- ¿Cuál es la parte de la neurona que esta cubierta con un líquido grasoso y permite la transmisión de la corriente eléctrica para la comunicación?
- ¿Qué es la sinapsis?
- ¿Qué son los neurotransmisores?
- Menciona algunos de los que conozcas.

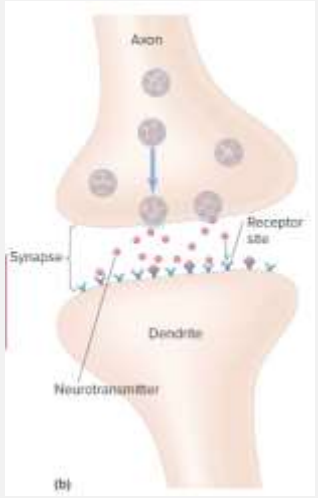
El _____ es el elemento fundamental del sistema nervioso.

Las neuronas reciben información a través de sus _____ y envían mensajes a través de sus _____.

Así como los cables eléctricos tienen una cubierta externa, los axones están aislados por una cubierta llamada _____.

El espacio entre dos neuronas está cubierto por una conexión química llamada _____.

Las endorfinas son un tipo de _____, los "mensajeros" químicos entre neuronas.



Mensaje Excitatorio

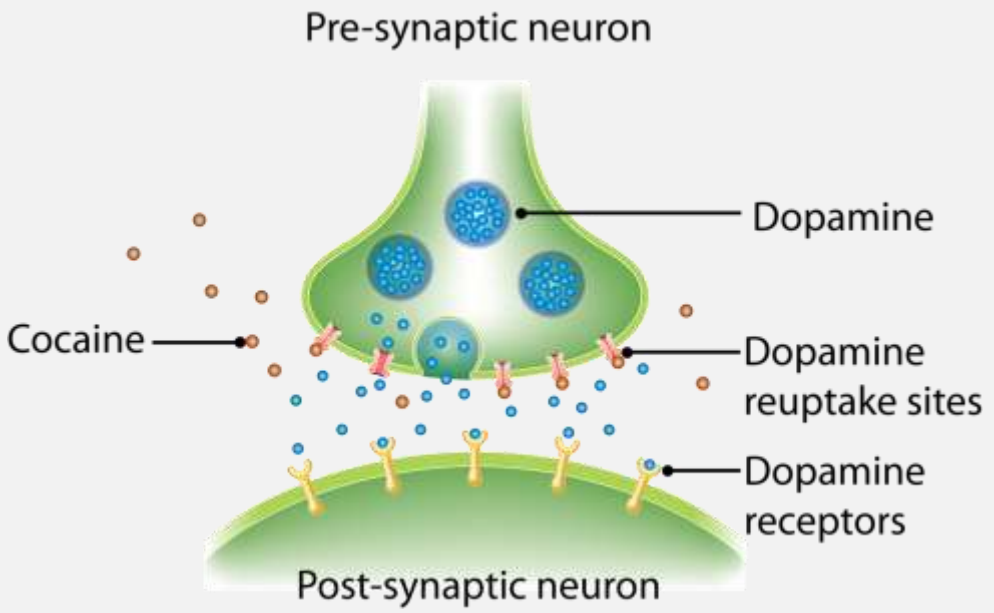
- Mensaje químico que posibilita el disparo de una neurona receptora

Mensaje inhibitorio

- Mensaje químico que impide o disminuye la probabilidad de que se dispare una neurona receptora

Reabsorción

- Proceso mediante el cual los botones terminales reabsorben los neurotransmisores

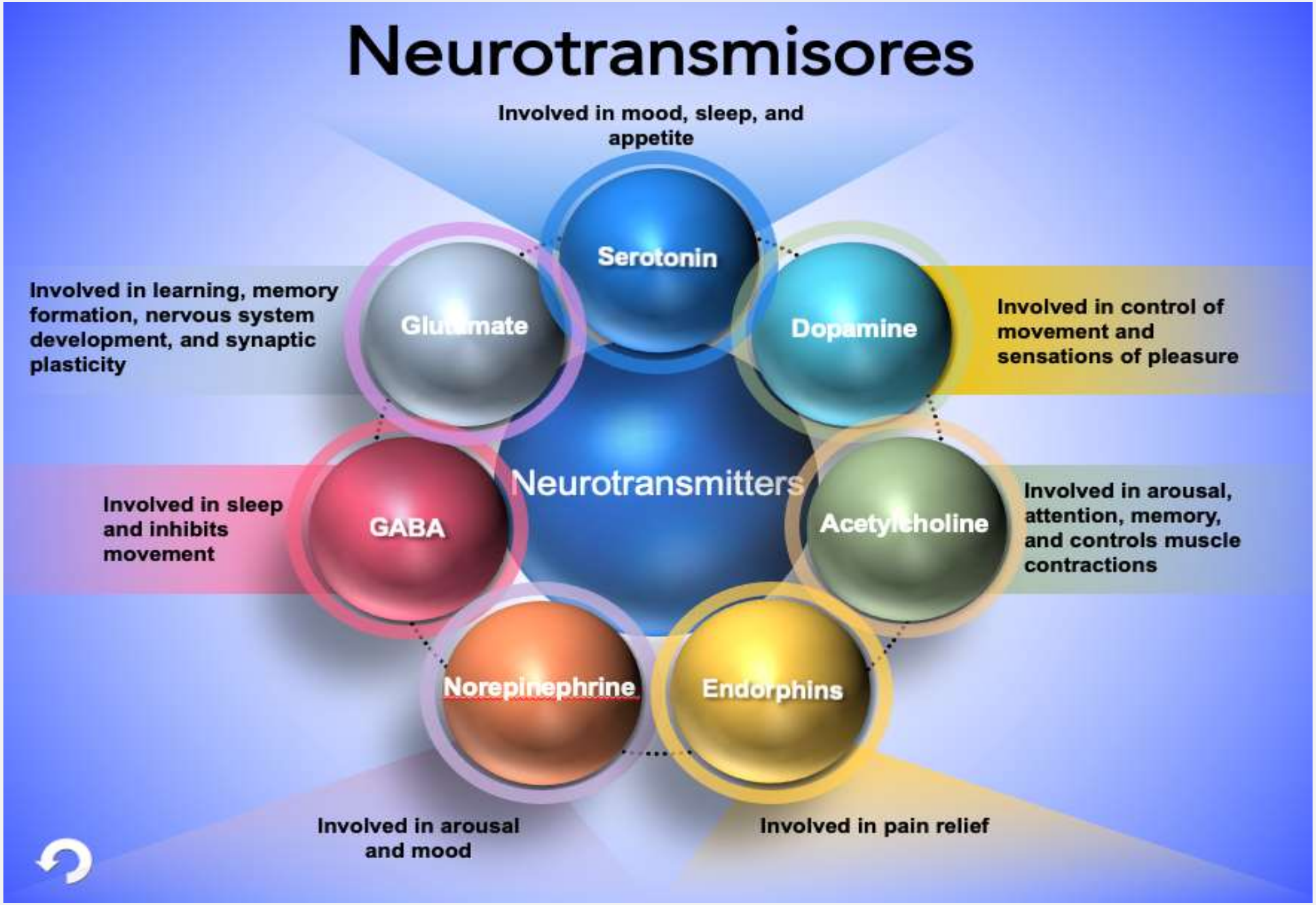


Si los neurotransmisores permanecieran en el sitio de la sinapsis, las neuronas receptoras estarían sumergidas en un **baño químico constante**, produciendo estimulación o inhibición continua, lo que haría imposible una comunicación efectiva a través de la sinapsis.

Para evitar este problema:

- **Enzimas** desactivan los neurotransmisores, o
- El botón terminal los **reabsorbe** en un proceso de reciclaje químico llamado **recaptación**.

La **recaptación** es el proceso mediante el cual un neurotransmisor producido por un botón terminal es reabsorbido por ese mismo botón terminal. Como una aspiradora que recoge el polvo, las neuronas reabsorben los neurotransmisores que están bloqueando la sinapsis.


Neurotransmisores
Involved in mood, sleep, and appetite
Serotonin
Involved in learning, memory formation, nervous system development, and synaptic plasticity
Glutamate
Dopamine
Involved in control of movement and sensations of pleasure
Neurotransmitters
Involved in sleep and inhibits movement
GABA
Acetylcholine
Involved in arousal, attention, memory, and controls muscle contractions
Norepinephrine
Endorphins
Involved in arousal and mood
Involved in pain relief

Los **neurotransmisores** son un vínculo particularmente importante entre el sistema nervioso y la conducta. No solo son esenciales para mantener funciones vitales del cerebro y del cuerpo, sino que una deficiencia o un exceso de un neurotransmisor puede producir **trastornos graves de conducta**.

- **Acetilcolina:** Está involucrado en todos nuestros movimientos físicos porque transmite mensajes relacionados con los **músculos esqueléticos**. También ayuda en las capacidades de **memoria**. ***Alzheimer.***
- **Glutamato:** neurotransmisor excitatorio común que desempeña un papel en la **memoria**.
- **Ácido gamma-aminobutírico (GABA):** se encuentra en el cerebro y la médula espinal, y parece ser el **principal neurotransmisor inhibitorio** del sistema nervioso. Modera una variedad de conductas, desde la alimentación hasta la agresión.

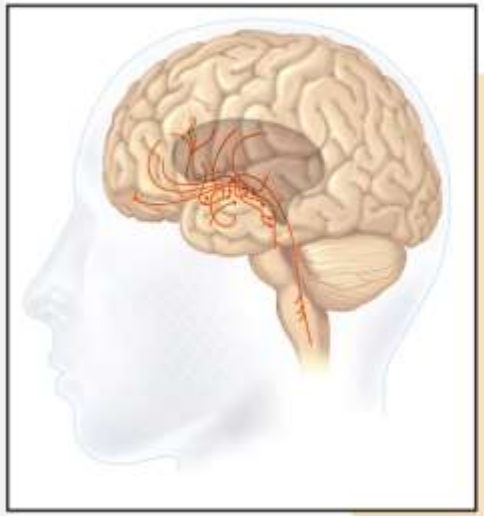
- **Dopamina (DA):** involucrada en el movimiento, la atención y el aprendizaje. El descubrimiento de que ciertos fármacos afectan la liberación de dopamina ha llevado al desarrollo de tratamientos eficaces para una amplia gama de dolencias físicas y mentales.

La **enfermedad de Parkinson:** es causada por una **deficiencia de dopamina** en el cerebro.

En contraste, la **sobreproducción de dopamina** se ha vinculado con la **esquizofrenia** y otras alteraciones mentales graves.

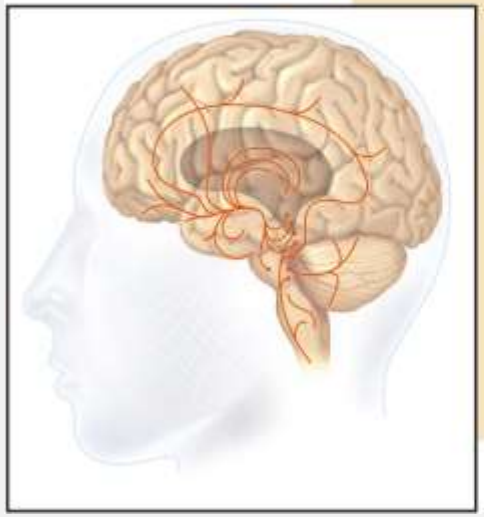
- **Serotonina:** asociada con la regulación del **sueño, la alimentación, el estado de ánimo y el dolor**. Estudios recientes sugieren que también está involucrada en conductas como el **alcoholismo, la depresión, el suicidio, la impulsividad, la agresión** y el **afrontamiento del estrés.**
- **Endorfinas:** Su producción refleja el esfuerzo del cerebro por enfrentar el dolor y elevar el estado de ánimo.

Copyright © McGraw-Hill Education. All rights reserved. No reproduction or distribution without the prior written consent of McGraw-Hill Education.



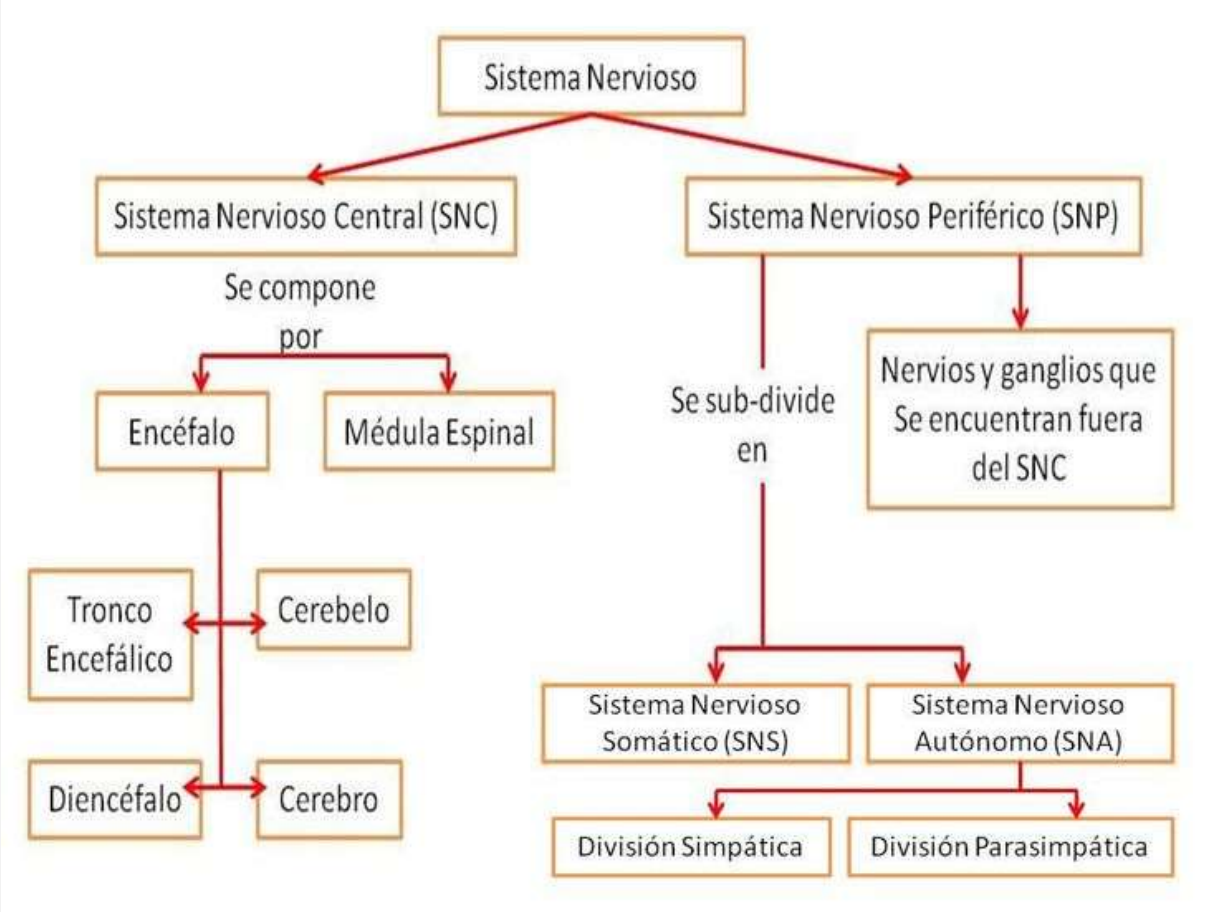
Dopamine pathways

Dopamine pathways



Neurotransmitter Name	Location	Eect	Function
Acetylcholine (ACh)	Brain, spinal cord, peripheral nervous system, especially some organs of the parasympathetic nervous system	Excitatory in brain and autonomic nervous system; inhibitory elsewhere	Muscle movement, cognitive functioning
Glutamate	Brain, spinal cord	Excitatory	Memory
Gamma-amino butyric acid (GABA)	Brain, spinal cord	Main inhibitory neurotransmitter	Eating, aggression, sleeping
Dopamine (DA)	Brain	Inhibitory or excitatory	Movement control, pleasure and reward, attention
Serotonin	Brain, spinal cord	Inhibitory	Sleeping, eating, mood, pain, depression
Endorphins	Brain, spinal cord	Primarily inhibitory, except in hippocampus	Pain suppression, pleasurable feelings, appetites, placebos

SISTEMA NERVIOSO



SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

El SNC controla la mayoría de las funciones corporales y procesa la información.

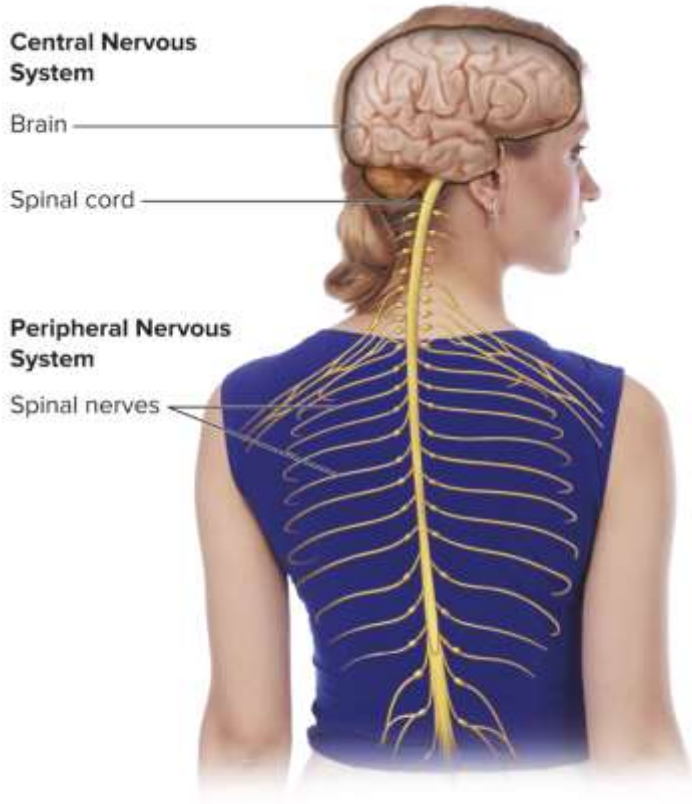
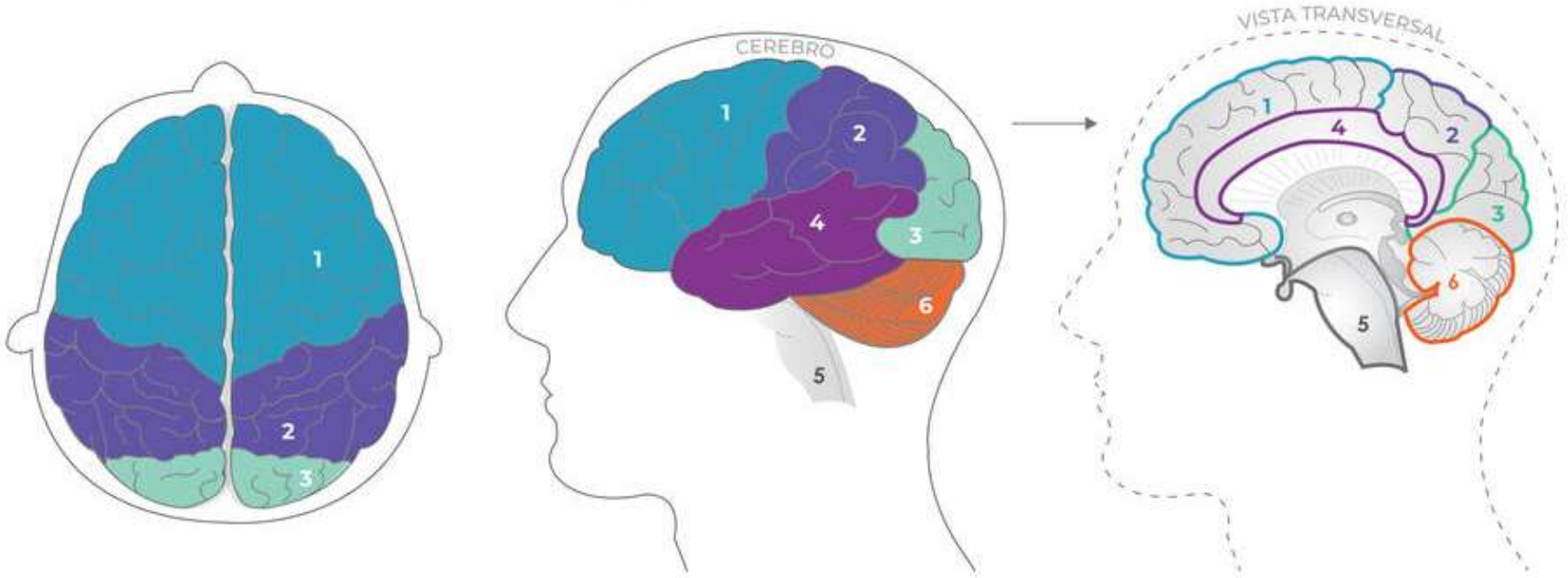


FIGURE 2 The central nervous system consists of the brain and spinal cord, and the peripheral nervous system encompasses the network of nerves connecting the brain and spinal cord to other parts of the body.

Anatomía y funciones del cerebro



1 Lóbulo frontal

Controla las funciones ejecutivas como la concentración, el pensamiento, la resolución de problemas y juicio; la motivación, las emociones, la fuerza muscular y el comportamiento

2 Lóbulo parietal

Controla la sensación del lado contrario del cuerpo, la capacidad de comprensión del habla, la capacidad de expresión verbal y el procesamiento de información sensorial como la textura, la temperatura y la ubicación en el espacio

3 Lóbulo occipital

Controla la vista y procesa la información que proviene de los ojos, como el reconocimiento de imágenes

4 Lóbulo temporal

Controla el procesamiento de las sensaciones de dolor y hambre, la reacción de alarma ante el peligro, la memoria a corto plazo, la emoción, la comprensión de palabras e instrucciones

5 Tronco encefálico

Controla el ritmo cardíaco, la respiración, la presión sanguínea, la deglución (tragar) y la digestión También es posible que afecte los nervios que llegan de forma directa del cerebro, el movimiento y el funcionamiento de los sentidos

6 Cerebelo

Controla el habla, el equilibrio y la coordinación del movimiento del cuerpo, los brazos y las piernas

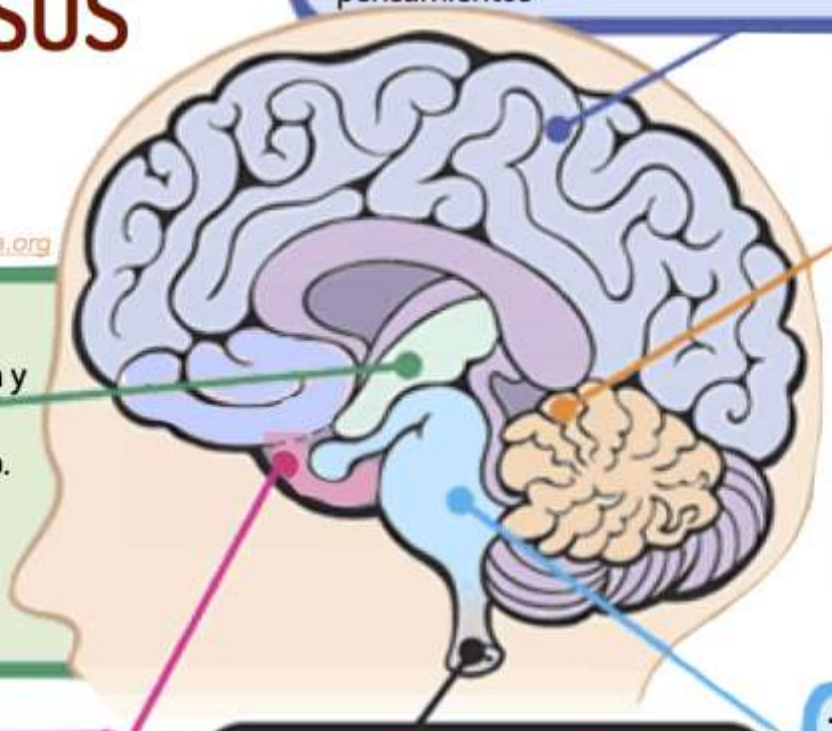
cancer.gov

El cerebro es el centro de control del sistema nervioso. Contiene miles de millones de neuronas y coordina prácticamente todo lo que hacemos, pensamos y sentimos.

PARTES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL Y SUS FUNCIONES

www.neuropediatra.org

Corteza cerebral: cubre la superficie cerebral.
Rige las funciones superiores, de las que somos conscientes.
- percepción sensorial - los 5 sentidos
- movimiento voluntario
- lenguaje
- emociones
- pensamientos



Cerebelo:
Centro de coordinación.

Integra la información que recibe de los 5 sentidos y la cerebral.

Hace que el movimiento sea fluidos y coordinado.

Tálamo y núcleos grises:
Estación intermedia entre corteza y tronco cerebral.
Control del movimiento y del tono.

Hipotálamo:
Control de supervivencia: ingesta, temperatura, defensa, sexual...

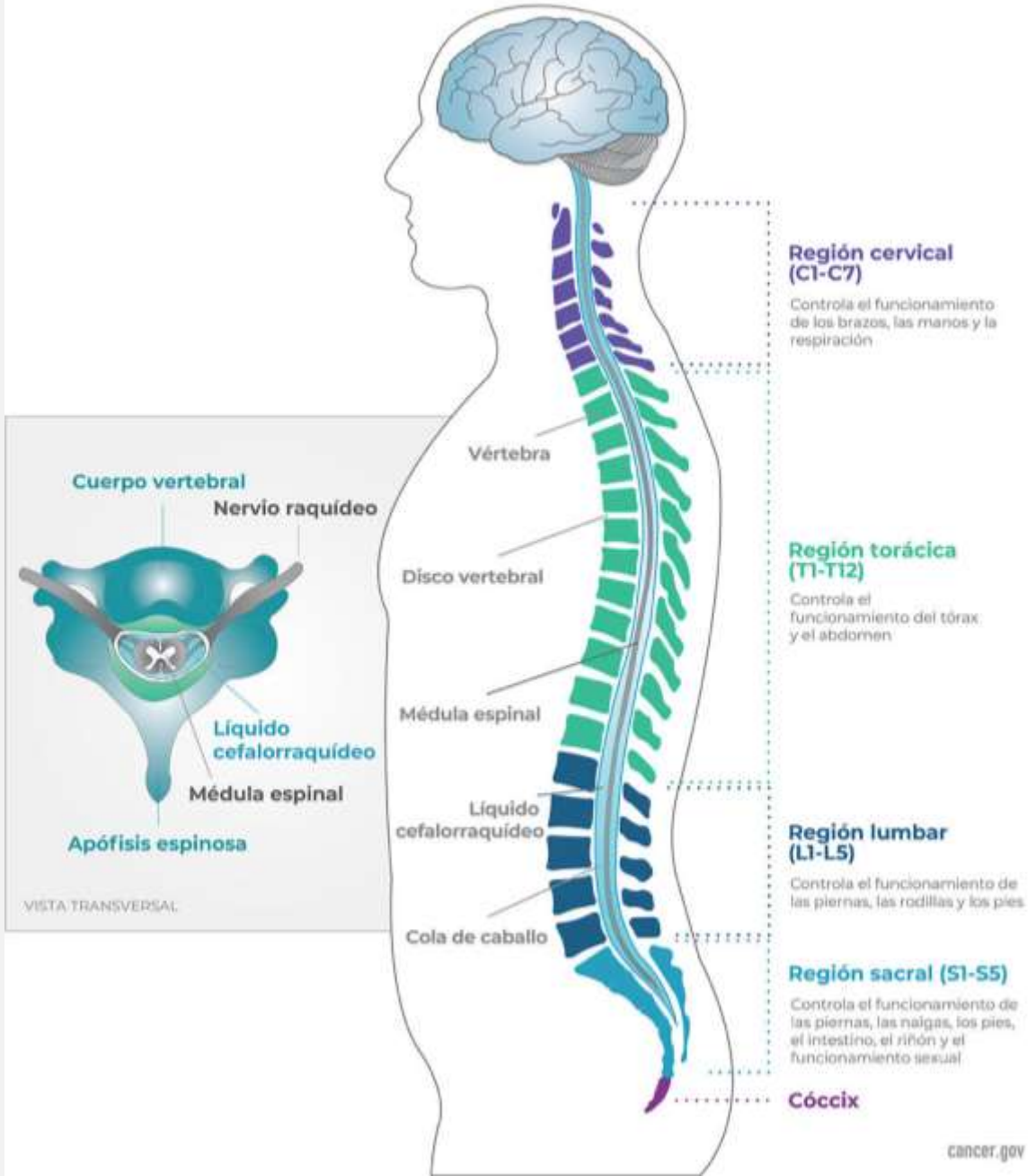
Hipocampo y sistema límbico:
Sede principal de la memoria y el aprendizaje.

Forma parte del sistema límico, el principal rector de las emociones

Médula espinal:
Comunica el cerebro y los nervios periféricos
- conduce las sensaciones al cerebro
- lleva los impulsos del movimiento voluntario e involuntario

Tronco encefálico:
Controla las funciones vitales, latido cardíaco y respiración.
El ritmo sueño / vigilia
Núcleos nerviosos de los sentidos, los movimientos de la cabeza y del cuello.

Anatomía y funciones de la médula espinal



- La **médula espinal,** dos funciones principales son:
- **Transmitir mensajes entre el cerebro y el resto del cuerpo.**
    - Por ejemplo, los músculos envían mensajes al cerebro a través de la médula, y el cerebro envía mensajes de regreso a los músculos para dirigir el movimiento.
- **Controlar comportamientos simples conocidos como reflejos.**

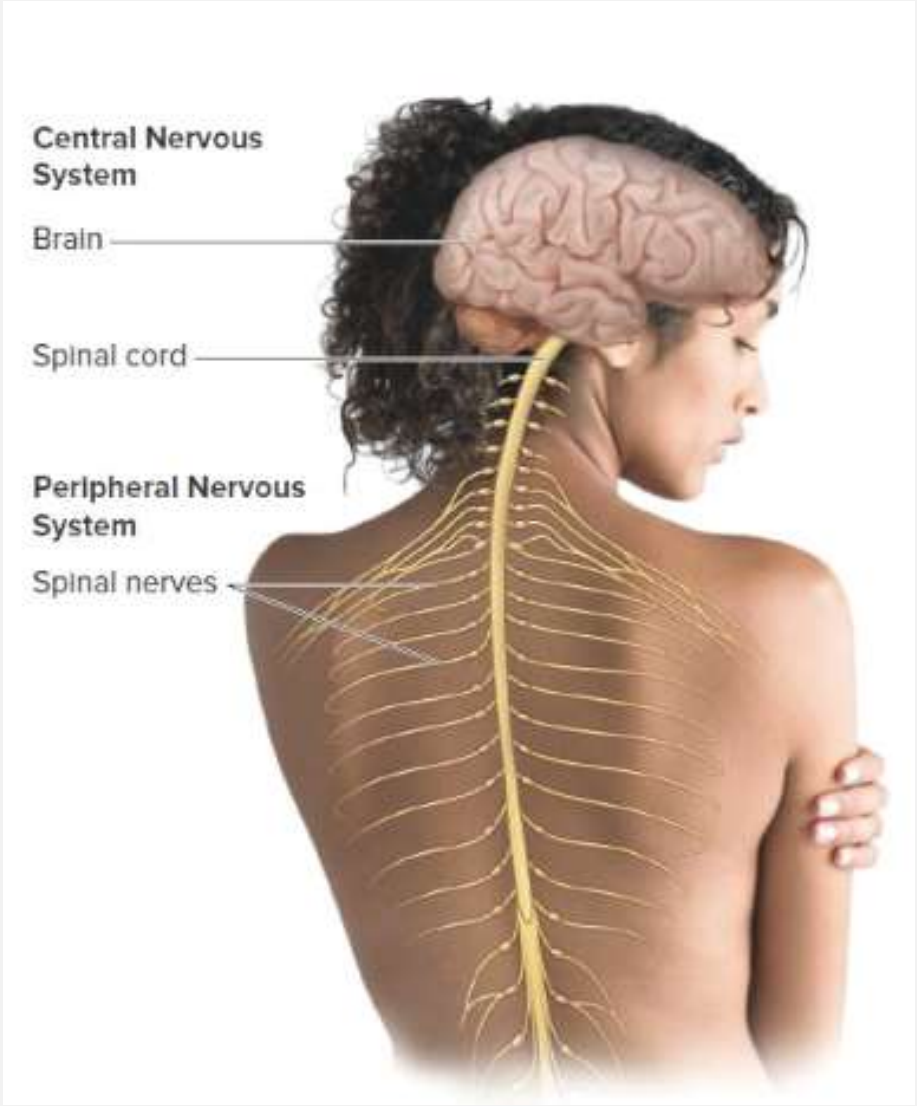
Un **reflejo** es una respuesta automática e involuntaria a un estímulo entrante.

Ejemplo clásico: cuando tocamos una estufa caliente, nuestra mano se retrae antes de que el cerebro reciba el mensaje del dolor. Este mecanismo refleja la importancia de la rapidez en la respuesta: cuanto más corta la distancia que un mensaje debe recorrer, más rápido la reacción.

SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO

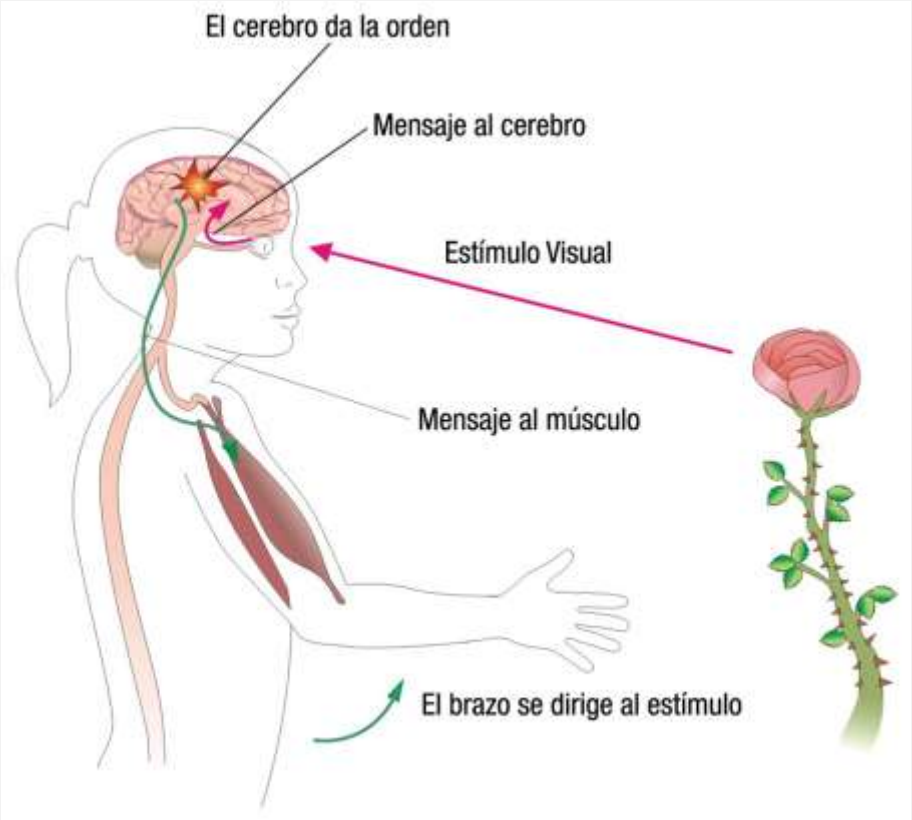
El **sistema nervioso periférico (SNP)** comprende los nervios que se extienden desde la médula espinal y el cerebro, y alcanzan las extremidades del cuerpo.

El SNP transmite mensajes hacia y desde el SNC.

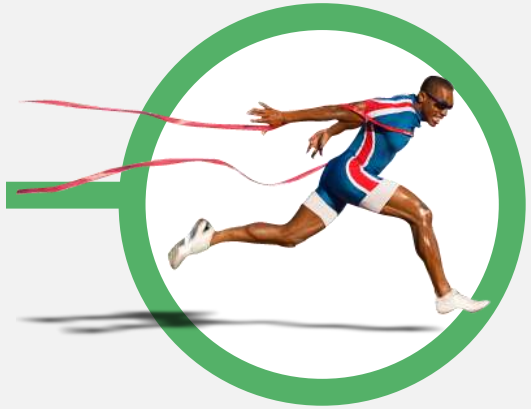


El SNP se divide en dos partes:

- **Sistema nervioso somático (SNS):** controla los movimientos voluntarios e informa al cerebro sobre el entorno externo.
    - Ejemplo: cuando movemos intencionalmente la mano para tomar una taza de café, estamos usando el SNS.

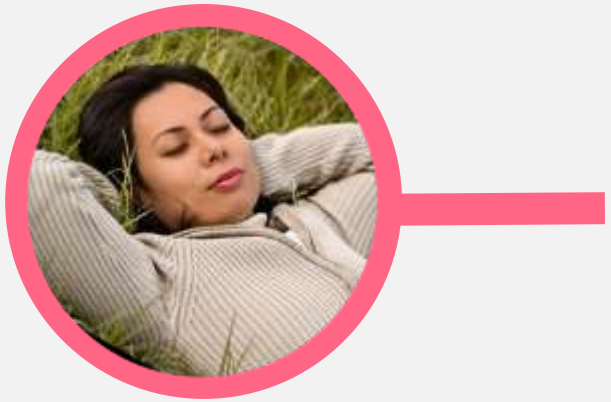


- **Sistema nervioso autónomo (SNA):** controla las partes del cuerpo que funcionan involuntariamente, como el corazón, las glándulas y los pulmones.
  - Se subdivide a su vez en:
    - **Sistema simpático:** prepara al cuerpo para una **respuesta de lucha o huida**. Acelera la frecuencia cardíaca, aumenta la presión sanguínea, detiene la digestión y prepara al organismo para la acción.



"Fight or flight"

Sistema parasimpático: actúa para calmar al cuerpo después de que la situación de emergencia ha pasado. Restaura la digestión, reduce la frecuencia cardíaca y regula las funciones normales.



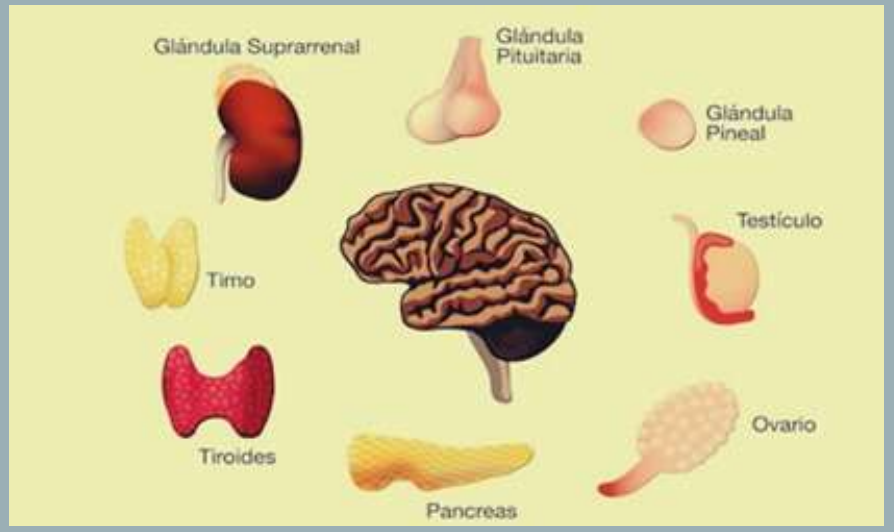
"Rest and digest"

En conjunto, el sistema nervioso simpático y parasimpático funcionan como un ***termostato biológico*** *que regula nuestro nivel de activación fisiológica.*

REPASO SN

- ¿Cómo está organizado el sistema nervioso?
- ¿Qué funciones cumplen los principales componentes del sistema nervioso?

SISTEMA ENDOCRINO



- El **sistema endocrino** es el sistema de glándulas que secretan hormonas, sustancias químicas que circulan por la sangre y regulan el funcionamiento del cuerpo.
- A diferencia de los neurotransmisores, que transmiten mensajes de manera extremadamente rápida de una neurona a otra, las **hormonas** son transportadas por la sangre y, por tanto, sus efectos son más **lentos** pero tienden a ser más **duraderos**.

- **Glándula pituitaria (hipófisis):**
  - Conocida como la *"glándula maestra"* porque controla el funcionamiento del resto del sistema endocrino.
  - Se localiza cerca del cerebro y está bajo la influencia del **hipotálamo**.
  - Secreta hormonas que regulan el crecimiento y controlan otras glándulas.
- **Glándula tiroides:**
  - Localizada en el cuello.
  - Produce **tiroxina**, que regula el metabolismo del cuerpo.
- **Glándulas suprarrenales:**
  - Se ubican arriba de los riñones.
  - Secretan hormonas relacionadas con la **respuesta al estrés** y regulan la **sal y el equilibrio de líquidos** en el cuerpo.
- **Páncreas:**
  - Controla el nivel de **azúcar en la sangre** mediante la producción de insulina y glucagón.
- **Glándulas sexuales (gónadas):**

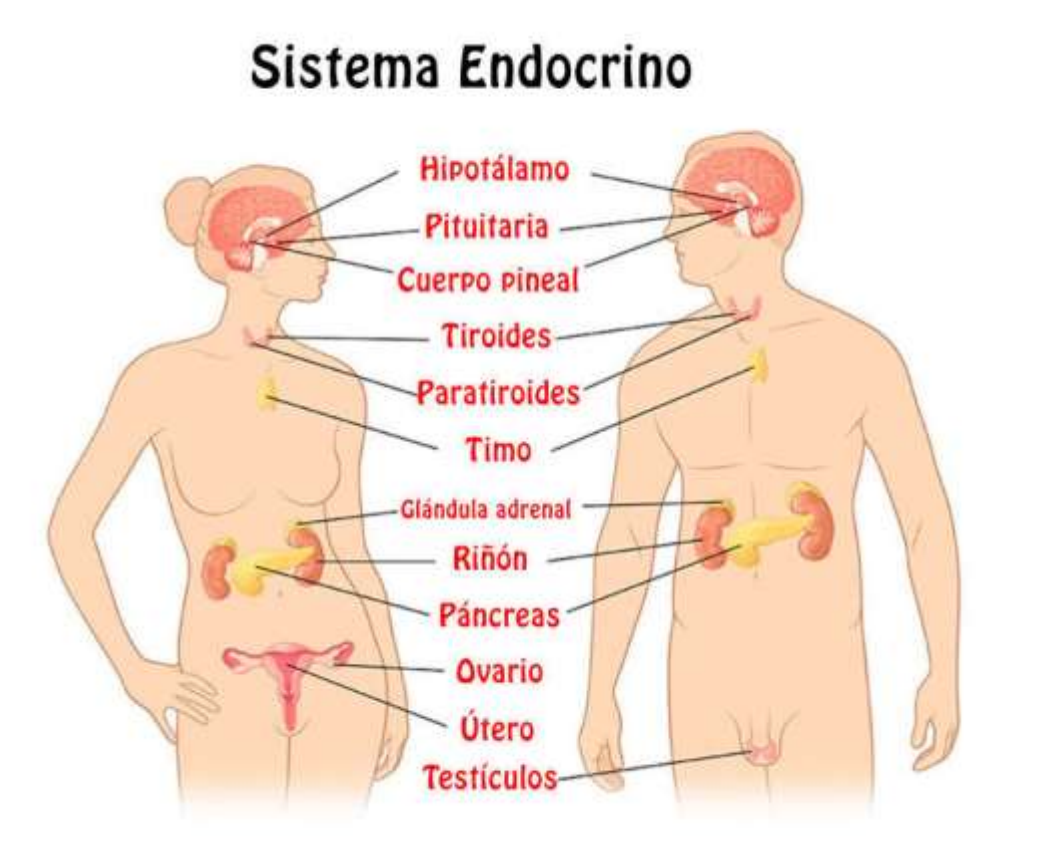
  Los **testículos** en los hombres y los **ovarios** en las mujeres.
  - Secretan hormonas como la **testosterona** y los **estrógenos**, que influyen en el desarrollo sexual y la reproducción.

Conexiones entre el sistema nervioso y el sistema endocrino

- El **hipotálamo**, una estructura del cerebro, controla directamente la **glándula pituitaria**. A su vez, la pituitaria regula muchas de las otras glándulas endocrinas.
- Esta relación muestra cómo el **cerebro** puede ejercer control sobre funciones corporales que, en apariencia, parecen completamente químicas u hormonales.

Por ejemplo:

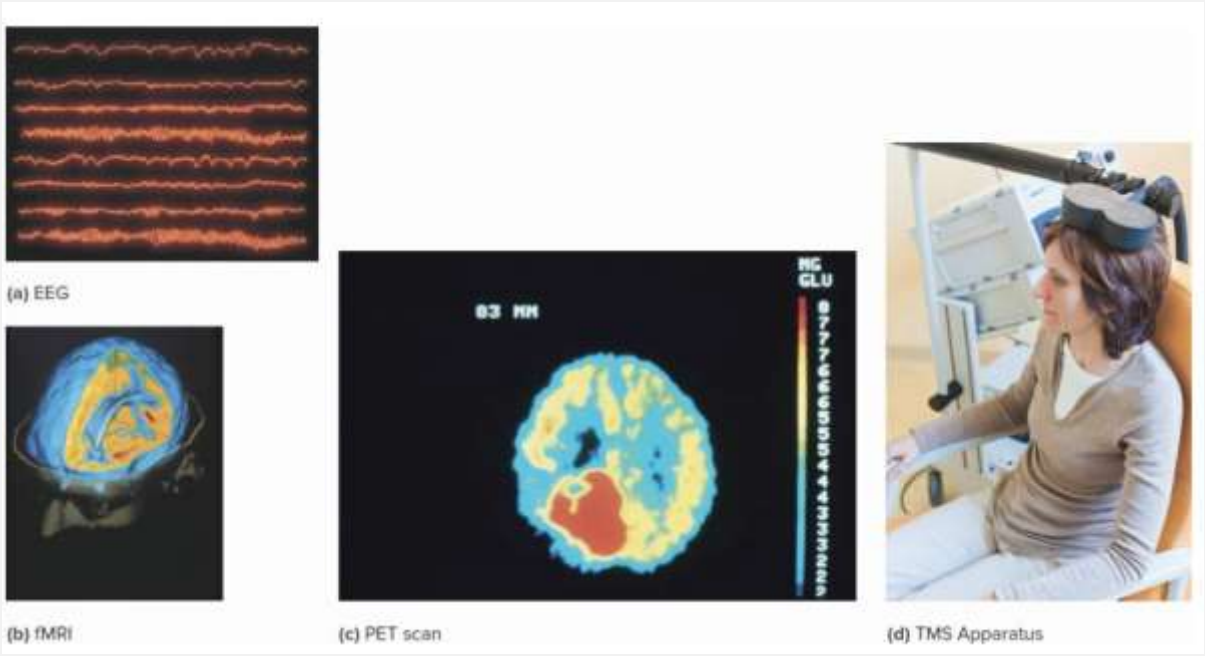
- En situaciones de **estrés**, el hipotálamo envía señales a las glándulas suprarrenales para liberar **adrenalina y cortisol**.



PARA REPASAR…

- 1. El sistema nervioso se divide en dos partes: el _____ y el _____.
- 2. El sistema nervioso _____ controla los movimientos voluntarios, mientras que el sistema nervioso _____ regula procesos involuntarios.
- 3. El sistema nervioso autónomo incluye dos divisiones: el sistema _____ y el sistema _____.
- 4. El sistema endocrino envía mensajes mediante sustancias químicas llamadas _____.
- 5. La _____ es la "glándula maestra" que regula muchas de las otras glándulas.

HECHANDO UN VISTAZO AL CEREBRO



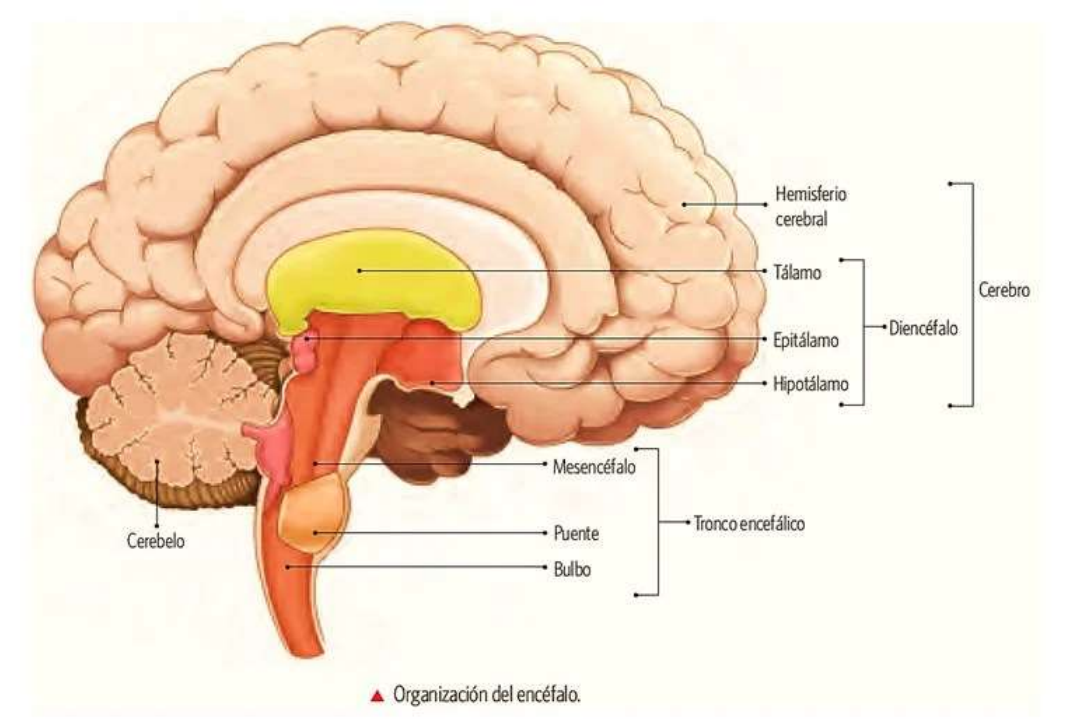
EEG registra la actividad eléctrica en el cerebro mediante electrodos colocados en el exterior del cráneo. Aunque tradicionalmente el EEG podía producir solo un gráfico de patrones de ondas eléctricas, las nuevas técnicas permiten transformar la actividad eléctrica del cerebro en una representación pictórica, lo que facilita un diagnóstico más preciso de trastornos como la epilepsia y las discapacidades del aprendizaje.

Resonancia magnética funcional (fMRI) proporciona una imagen detallada y tridimensional de las estructuras y de la actividad cerebral al dirigir un poderoso campo magnético al cuerpo. Con los escaneos fMRI, los investigadores obtienen imágenes vívidas y detalladas del funcionamiento del cerebro.

Los escaneos **PET** muestran la actividad bioquímica dentro del cerebro en un momento dado. Al inyectar un líquido radiactivo en el torrente sanguíneo, los investigadores pueden identificar qué áreas del cerebro están activas en un momento específico.

TMS utiliza campos magnéticos para producir una comprensión más profunda del funcionamiento cerebral, interrumpiendo momentáneamente la actividad eléctrica de una región específica del cerebro. Esto permite a los investigadores observar qué funciones están controladas por esa región y también presenta potencial para usos terapéuticos en el tratamiento de ciertos trastornos psicológicos.

PRINCIPALES ESTRUCTURAS DEL CEREBRO



▲ Organización del encéfalo.

La **médula oblongada** controla funciones críticas como la respiración y el ritmo cardíaco.

La **protuberancia** actúa como puente, transmitiendo información relacionada con el movimiento corporal y participando en el sueño.

El **cerebelo**, ubicado justo detrás de la médula, juega un papel clave en el equilibrio, la coordinación y en la regulación del movimiento motor fino.

SISTEMA LIMBICO

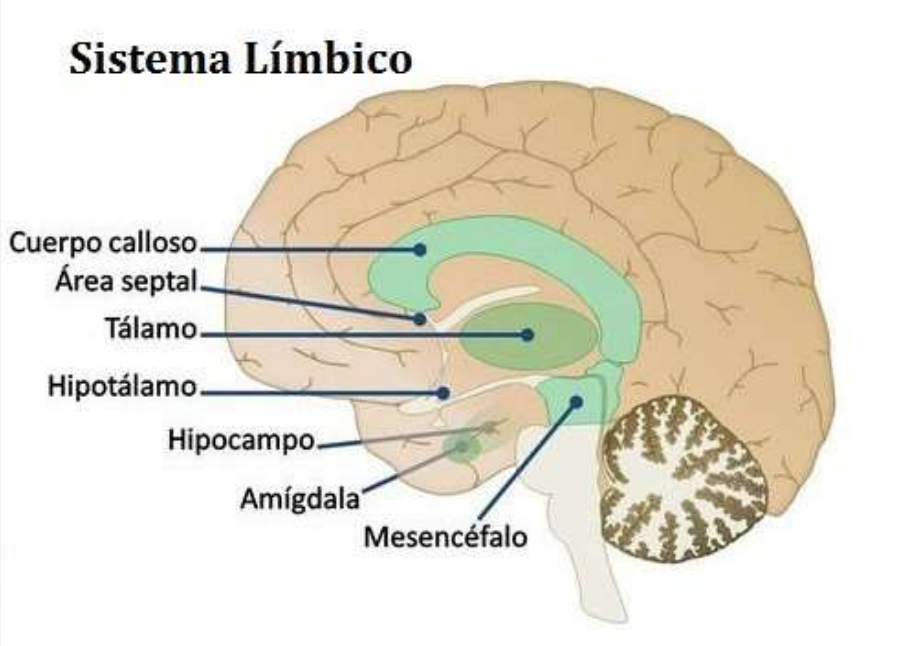
Encima del tronco encefálico se encuentra el **sistema límbico.**

El **hipotálamo** mantiene la homeostasis interna del cuerpo, regulando la temperatura, el hambre, la sed y la agresión. También juega un papel en el comportamiento sexual.

El **hipocampo** está involucrado principalmente en el aprendizaje y en la memoria.

La **amígdala** regula las emociones, en particular el miedo y la agresión.

El sistema límbico es, por lo tanto, crucial para la experiencia emocional y para la integración de la memoria y la motivación. Alteraciones en estas áreas se han relacionado con trastornos como la depresión, el trastorno de estrés postraumático y la esquizofrenia.



Las estructuras del sistema límbico controlan conjuntamente una variedad de funciones básicas relacionadas con las emociones y la autoconservación, como comer, la agresión y la reproducción. Una lesión en el sistema límbico puede producir cambios sorprendentes en la conducta.

El sistema límbico, entonces, está involucrado en varias funciones importantes, como la autoconservación, el aprendizaje, la memoria y la experiencia del placer. Estas funciones no son exclusivas de los humanos; de hecho, el sistema límbico a veces se denomina el **"cerebro animal"** porque sus estructuras y funciones son muy similares a las de otros mamíferos.

CORTEZA CEREBRAL

Cubre las partes superiores del cerebro y es responsable de los procesos de pensamiento más sofisticados.

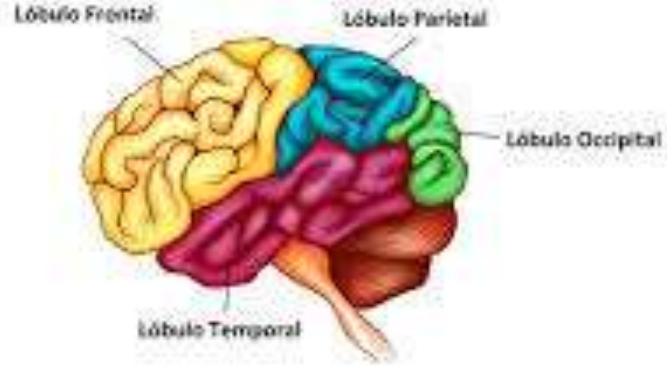
Está dividida en dos hemisferios, derecho e izquierdo, y cada hemisferio a su vez en cuatro lóbulos.

Lóbulo frontal: controla el movimiento voluntario, funciones ejecutivas como la planificación y la toma de decisiones, y áreas del lenguaje como el área de Broca.

Lóbulo parietal: procesa información sensorial como el tacto y la presión.

Lóbulo temporal: procesa la información auditiva y participa en la memoria.

Lóbulo occipital: procesa la información visual.



La corteza cerebral contiene tres tipos principales de áreas:

Áreas sensoriales: reciben información de los sentidos.

Ejemplo: la corteza visual en el lóbulo occipital y la corteza auditiva en el lóbulo temporal.

Áreas motoras: controlan el movimiento voluntario.

Ejemplo: la corteza motora en el lóbulo frontal.

Áreas de asociación: responsables de integrar información, pensar, recordar y producir lenguaje.

Las lesiones en las áreas de asociación pueden afectar de manera significativa el lenguaje y la cognición.

Daños en el área de Broca generan problemas en la producción del habla (afasia de Broca).

Daños en el área de Wernicke, ubicada en el lóbulo temporal izquierdo, afectan la comprensión del lenguaje (afasia de Wernicke).

Organización de la corteza cerebral

El término **lateralización** se refiere a la dominancia de un hemisferio cerebral sobre el otro en funciones específicas.

- El **hemisferio izquierdo** suele especializarse en tareas verbales: hablar, leer, pensar y razonar.
- El **hemisferio derecho** se especializa en tareas no verbales, como el reconocimiento de patrones, la música, el arte y la expresión emocional.

Áreas Sensoriales □	**Áreas Motoras** ●
Reciben información del entorno.	Envían órdenes a los músculos para moverse.
Nos permiten sentir, ver, oír, oler y saborear.	Controlan el movimiento voluntario del cuerpo.
Se encuentran en los lóbulos **parietal, occipital, temporal e insular**.	Se encuentran en el **lóbulo frontal**.

NEUROPLASTICIDAD

La neuroplasticidad se refiere a la capacidad del cerebro para cambiar a lo largo de la vida mediante la adición de nuevas neuronas, nuevas interconexiones entre neuronas y la reorganización de las áreas de procesamiento de información.

Una de las características más notables del cerebro es su plasticidad, la capacidad de cambiar y adaptarse como resultado de la experiencia.

- En el desarrollo temprano, el cerebro produce un exceso de conexiones neuronales. Las conexiones que no se usan se eliminan (poda sináptica), mientras que las que se utilizan con frecuencia se fortalecen.

En la adultez, el cerebro mantiene cierto grado de plasticidad. Por ejemplo, después de un accidente cerebrovascular, otras áreas pueden asumir funciones que antes desempeñaba la región dañada.

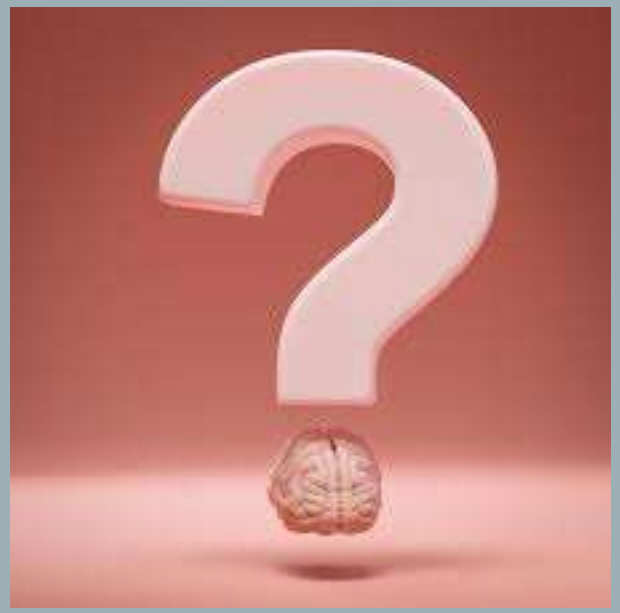
La plasticidad también explica cómo el aprendizaje y la práctica de nuevas habilidades —como aprender un idioma o tocar un instrumento musical— pueden modificar físicamente la estructura y organización del cerebro.

En la adultez, el cerebro mantiene cierto grado de plasticidad. Por ejemplo, después de un accidente cerebrovascular, otras áreas pueden asumir funciones que antes desempeñaba la región dañada.

La plasticidad también explica cómo el aprendizaje y la práctica de nuevas habilidades como aprender un idioma o tocar un instrumento musical pueden modificar físicamente la estructura y organización del cerebro.

La capacidad de las neuronas para renovarse en la adultez tiene implicaciones significativas para el tratamiento potencial de los **trastornos del sistema nervioso** (véase *Neuroscience in Your Life*). Por ejemplo, fármacos que desencadenen el desarrollo de nuevas neuronas podrían usarse para contrarrestar enfermedades como el **Alzheimer**, que se produce cuando mueren neuronas (Waddell & Shors, 2008; Hamilton et al., 2013; Ekonomou et al., 2015).

QUIZ



SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA

1. La técnica de imagen cerebral que utiliza un campo magnético para producir imágenes detalladas de la actividad cerebral es:
   - a) EEG
   - b) PET
   - c) fMRI
   - d) TMS
2. La parte del cerebro que regula la homeostasis, el hambre y la sed es:
   - a) hipocampo
   - b) hipotálamo
   - c) cerebelo
   - d) amígdala
3. El hemisferio cerebral que suele especializarse en el lenguaje es el:
   - a) derecho
   - b) izquierdo
   - c) frontal
   - d) occipital
4. La capacidad del cerebro para reorganizarse y adaptarse después de una lesión se denomina:
   - a) lateralización
   - b) plasticidad
   - c) especialización
   - d) poda sináptica